

明細書

ワイヤレスセンサ付軸受装置

技術分野

[0001] この発明は、各種機器の軸受や自動車の車輪用軸受等に適用され、回転数またはその他の検出対象を検出してワイヤレス送信するようにしたワイヤレスセンサ付軸受装置に関する。

背景技術

[0002] 産業機械、試験設備、その他の各種の機器や、自動車等において、軸受にセンサを設けることで、軸受の知能化を図り、機器の制御や軸受の状態管理等に用いられている。このようなセンサの出力は、一般的には有線で送信するが、適切な配線場所が得難い場合がある。そのような場合に対して、検出信号を電磁波で送信するようにしたワイヤレスセンサ付軸受装置が提案されている。

[0003] また、車輪用軸受装置に搭載された回転センサの信号を、ワイヤレスで送信して車輪と車体間のハーネスを無くしたワイヤレスABS(アンチロックブレーキシステム)センサが提案されている(例えば特開2002-264786号公報)。回転センサには多極の回転発電機を利用し、自己発電によりセンサ用電力および送信部用電力を得る。これにより、車体から回転センサへの給電用の配線も不要となる。このようにワイヤレス化することにより、軽量化、組立性の向上、および飛び石によるハーネスの断線による故障の回避等の利点が得られる。

[0004] 車輪用軸受装置では、回転センサにワイヤレスで給電することも提案されている(例えば特開2003-146196号公報)。ワイヤレス給電によると、発電機能を利用するものと異なり、回転停止時や低速回転時にも回転検出およびそのセンサ信号の送信が行える。

[0005] ワイヤレスセンサ付軸受装置は、配線場所が得難い場合の対応や、組立性において、有線のセンサ付き軸受装置に比べて優れた利点が得られる。そこで、本発明者は、この利点をさらに効果的に生かすことを試みた。

ワイヤレスセンサ付軸受装置において、その軸受への取付は固定的に行われてい

る。しかし、このような固定的な取付であると、軸受の保守において、センサユニットが邪魔になることがある。例えば、軸受にグリースを補給したり、軸受を分解掃除する場合に、センサユニットが固定されていると、作業が行い難い。また、試験機等では、センサ種類を変更したい場合があるが、その変更作業が容易でない。

一方、有線のセンサ付き軸受においては、センサを軸受に着脱自在に取付けられるようにしたものが提案されている(例えば特開平6-308145号公報)。これによれば、センサの着脱が容易に行える。しかし、センサに配線が付いているため、センサが着脱自在であっても、配線が邪魔となって着脱が難しい場合がある。

発明の開示

[0006] この発明の目的は、配線が邪魔にならずに軸受に対するセンサの着脱が容易に行えるワイヤレスセンサ付軸受装置を提供することである。

[0007] この発明のワイヤレスセンサ付軸受装置は、固定側輪および回転側輪を有する軸受と、ワイヤレスセンサユニットと、このワイヤレスセンサユニットを上記軸受の上記固定側輪に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段とを備え、上記ワイヤレスセンサユニットが、検出対象を検出するセンサ部と、このセンサ部の出力するセンサ信号を送信する信号送信回路と、送信アンテナとを一体化したものである。

この構成によると、センサ信号がワイヤレスで送信されるため、センサ信号の配線が不要となる。また、ワイヤレスセンサユニットが、センサユニット取付手段により軸受に着脱自在に取付けられるため、ワイヤレスセンサユニットを軸受から簡単に取り外すことができる。この場合に、センサ信号の配線がないため、配線が邪魔にならず、取り外し作業がより一層容易になる。このように、着脱自在に取付け可能としたセンサユニット取付手段と、ワイヤレス化の相乗効果により、センサユニットの着脱が自在に行える。そのため、センサユニットを取り外して軸受の保守が容易に行え、またセンサユニットをセンサ種類の異なるものに交換して別の検出対象の検出を行うようにすることも簡単である。例えば、試験装置等において、各種の検出対象を検出したい場合等に、センサユニットを種々交換して各種の検出対象を検出することも容易に実現できる。

[0008] この発明において、上記センサユニットが、上記センサ部および信号送信回路を駆

動する電源部として、センサユニット外部との配線が不要なものを用いることが好ましい。例えば、上記電源部は、ワイヤレスで電力を受信する電力受信部を有するものであっても良く、また電池または発電手段を有するものであっても良い。

電源部としてこれら電力受信部、電池、または発電手段を有する場合、センサユニットへの電源線の配線も不要で、センサユニットを完全にワイヤレス化でき、着脱自在なセンサユニット取付手段とワイヤレス化との相乗効果によるセンサユニットの着脱性の向上効果が大きい。

特に、ワイヤレスで電力を受信する電力受信部を有する場合は、電池交換の保守が不要で、かつ軽量化が得られ、また回転型の発電機と異なり、いつでも電源を得て動作させることができる。

[0009] 電源部が発電手段である場合は、電池交換が不要であり、またワイヤレス給電のための給電電力送信手段が不要であって、構成が簡素にできる。発電手段は、回転型の発電機の他に、光を電気に変換する太陽電池等の光電変換素子、または熱を電気に変換するペルチェ素子等の熱電変換素子であっても良い。

なお、電源部として、電池以外の手段を用いる場合は、キャパシタまたは2次電池を設けて給電電力の安定化を図ることが望ましい。

[0010] この発明において、上記センサ部が、回転センサを構成するセンサであって、この回転センサは、円周方向に周期的な磁気的変化を有するパルサリングと、このパルサリングに対面して取付けられる磁気センサとなり、上記センサユニットはこの上記回転センサのうちの磁気センサを有し、上記パルサリングは上記回転側輪に取付けられるものであっても良い。

軸受では、センサ付きとする場合、検出対象を回転数とする場合に利用性が高い。上記パルサリングと磁気センサによると、精度の良い回転検出が行える。

[0011] この発明において、上記センサユニット取付手段が、固定側輪に嵌合状態に取付けられる固定リングと、この固定リングに設けられて上記センサユニットを半径方向に挿脱自在に嵌合させるソケット部と、上記固定リングまたはソケット部に設けられ上記ソケット部に嵌合したセンサユニットを弾性的に抜け止めする抜け止め手段となるものであっても良い。

このようにソケット部と弾性的な抜け止め手段を有するものとすると、センサユニットの着脱が容易で、かつ装着時の位置決めも容易に行える。このソケット部は上記固定リングで固定側輪に取付けられるため、ソケット部の固定側輪への取付けも容易に行える。

[0012] この発明のワイヤレスセンサ付軸受装置は、上記軸受が、固定側輪および回転側輪の軌道輪間に複数の転動体を介在させた転がり軸受であっても良い。転がり軸受は、複列であっても、また単列であっても良く、その転動体はボール、ころ、テーパころ等のいずれであっても良い。上記軸受は、この他に滑り軸受であっても良い。また、ラジアル型の軸受であっても、スラスト型の軸受であっても良い。

[0013] 上記転がり軸受は、複列の軌道面を有し上記固定側輪となる外方部材と、上記軌道面に対向する軌道面を有し上記回転側輪となる内方部材と、対向する両列の軌道面間に介在した複数の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置であっても良い。

車輪用軸受装置に適用した場合、この発明における配線が邪魔にならずに軸受に対するセンサの着脱が容易に行えるという効果が、保守に際して実用性の高いものとなる。

[0014] この発明のワイヤレスセンサ付軸受装置は、固定側輪および回転側輪を有する軸受と、センサユニットと、このセンサユニットを上記軸受の上記固定側輪に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段とを備え、上記センサユニットが、検出対象を検出するセンサ部と、このセンサ部の出力するセンサ信号を送信する信号送信回路と、送信アンテナとを一体化したものであるため、着脱自在であることによる効果と、ワイヤレス化によって配線が邪魔にならずに着脱できるという効果との相乗効果により、軸受に対するセンサの着脱が非常に簡単にできる。そのため、保守が容易に行え、またセンサ種類を変えることも容易に行える。

特に、センサ部および信号送信回路を駆動する電源部として、センサユニット外部との配線が不要なもの、例えばワイヤレスで電力を受信する電力受信部、電池、または発電手段を有するものの場合は、電源系の配線も不要で着脱の障害にならず、着脱自在であることと配線が邪魔にならないことによる着脱作業の容易化の相乗効果

が大きい。

図面の簡単な説明

[0015] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施例の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施例および図面は単なる図示および説明のためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。

[図1]この発明の第1の実施形態にかかるワイヤレスセンサ付軸受装置の断面図とそのセンサユニット等の概念構成のブロック図とを示す説明図である。

[図2]この発明の第2の実施形態にかかるワイヤレスセンサ付軸受装置の断面図である。

[図3]この発明を車輪用軸受装置に適用した実施形態にかかるワイヤレスセンサ付軸受装置の断面図である。

[図4]同軸受装置をインボード側から見た側面図である。

[図5]図3におけるA部の拡大断面図である。

[図6]同軸受装置におけるセンサユニット取付手段の要部を拡大して示す斜視図である。

[図7](A)は同軸受装置におけるセンサユニットの側面図、(B)は同センサユニットの背面図である。

[図8]パルサリングと磁気センサの関係を示す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

[0016] この発明の第1の実施形態を図1と共に説明する。この発明のワイヤレスセンサ付軸受装置は、軸受1と、センサユニット9と、このセンサユニット9を軸受1の固定側輪3に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段30とを備える。軸受1は、固定側輪3および回転側輪2を有するものであり、転がり軸受、滑り軸受のいずれであっても良いが、この実施形態では、固定側輪3と回転側輪2の軌道面3a, 2a間に転動体4を介在させた転がり軸受とされている。固定側輪3は外輪とされ、回転側輪2は内輪とされている。また、この転がり軸受1は、複列軸受とされ、アンギュラ玉軸受とされている。

各列の転動体4は保持器5により保持されている。

[0017] センサユニット9は、検出対象を検出するセンサ部26と、このセンサ部26が出力するセンサ信号を送信するセンサ信号送信部29と、電源部27とを一体化したものである。この一体化は、樹脂ケースなどのケース内に、センサ部26、センサ信号送信部29、および電源部27を収容することで一体化したものであっても、これらセンサ部26、センサ信号送信部29、および電源部27を搭載した基板を樹脂モールドしたものであっても良い。

[0018] センサ信号送信部29は、アンテナ29aと信号送信回路29bとを有している。電源部27はワイヤレスで電力を受信する電力受信部28により構成される。電力受信部28は、アンテナ28aと電力受信回路28bとを有する。電源部27の電源回路には、電力受信部28の受信電力を蓄えるキャパシタまたは2次電池(図示せず)を設けても良い。

[0019] このセンサユニット9と、このセンサユニット9に対して離れて配置されるセンサ信号受信機25とでワイヤレスセンサシステムが構成される。センサ信号受信機25は、センサユニット9のセンサ信号送信部29から送信されたセンサ信号を受信するセンサ信号受信部23と、電力受信部28へ動作電力をワイヤレスで送信する給電電力送信部22とを備える。センサ信号受信部23はアンテナ23aおよび受信回路で構成され、給電電力送信部22はアンテナ22aおよび送信回路で構成される。

[0020] センサユニット9とセンサ信号受信機25とは、1対1の関係としても良く、また1台のセンサ信号受信機25に対して複数の軸受1のセンサユニット9に対するセンサ信号の受信、および給電電力の送信を行うようにしても良い。センサ信号の送信周波数を変えることや、時分割通信を行うことなどで、複数のセンサユニット9のセンサ信号をセンサ信号受信機25で識別することができる。給電電力の送信は、各センサユニット9に対して同じ周波数としてもよい。

[0021] センサ信号送信部29とセンサ信号受信部23の間、および給電電力送信部22と電力受信部28の間の送受は、電磁波により行うものであっても、また光波、赤外線、超音波によるもの、あるいは磁気結合により行うものであっても良い。電磁波による場合、ワイヤレス送信するセンサ信号と給電電力の周波数は互いに異なる周波数とするこ

とが好ましい。ここでは給電電力の周波数をf1とし、センサ信号の周波数をf2としている。

[0022] センサ部26は、回転センサ20を構成する磁気センサ9Aを有する。回転センサ20は、パルサリング8と、それに対向して設置される磁気センサ9Aとからなる。軸受1の両端部には、密封手段7を設け、回転側輪2と固定側輪3との間を密封している。パルサリング8は、軸受1の一端部にある密封手段7の芯金18を介して回転側輪2の外周に取付けられる。パルサリング8は、後述の実施形態における図8に示されるように、円周方向に磁極N, Sが並ぶ多極に磁化された磁石、またはギヤー状の凹凸を施した磁性体リングなど、周方向に周期的な変化を有するものである。多極磁石からなるパルサリング8と磁気センサ9Aの組合せによると、小型で精度の良い回転センサが構成できる。パルサリング8を構成する磁石は、ゴム磁石、プラスチック磁石、焼結磁石などであっても良い。

磁気センサ9Aは、磁気抵抗型センサ(「MRセンサ」と呼ばれる)の他に、ホール素子型センサ、ブラックスゲート型磁気センサ、MIセンサ等のアクティブ磁気センサを使用することができる。このうち、磁気抵抗型磁気センサは、抵抗値を大きくすることで、消費電力を小さくすることができるので、ワイヤレス給電に適用するには有利である。

[0023] センサユニット取付手段30は、固定側輪3に嵌合状態に取付けられる固定リング31と、この固定リング31に設けられてセンサユニット9を半径方向に挿脱自在に嵌合させるソケット部32と、このソケット部32に嵌合したセンサユニット9を弾性的に抜け止めする抜け止め手段33となる。センサユニット取付手段30は、例えば全体が金属板製または合成樹脂製とされ、または金属材と合成樹脂との両方を用いたものとされる。

[0024] ソケット部32は、センサユニット9を軸受径方向の外側から挿入することで、所定深さまで挿入可能とするものであり、その所定深さでセンサユニット9を位置決める。抜け止め手段33は、この所定深さ位置でセンサユニット9を抜け止めする。抜け止め手段33は、ソケット部32に設けられた係合片からなり、センサユニット9の軸受径方向の外方端面、またはセンサユニット9に設けられた段面(図示せず)に係合する。抜

け止め手段33は、ソケット部32から突出させる代わりに、固定リング31から突出させても良い。固定リング31は、固定側輪3の外周または内周に嵌合するリング部材である。固定リング31は、固定側輪3に設けられた周溝または凹部等に係合する部分(図示せず)を設けて軸方向に位置決めされるものとしても良い。

[0025] なお、センサユニット9におけるセンサ部26は、磁気センサ9Aの他に、回転以外の検出対象、例えば温度、振動、加速度、軸受の予圧、荷重、トルク等を検出するセンサ(図示せず)を有していても良い。その場合、各センサの信号は、重畳や時分割などで、同じセンサ信号送信部9から送信される。

[0026] この構成のワイヤレスセンサ付軸受装置によると、センサ部26で検出した回転信号等のセンサ信号が、センサ信号送信部29で送信され、また電力受信部28で動作電力を受信してセンサ部26およびセンサ信号送信部29の駆動が行われる。そのため、軸受1とセンサ信号受信機25との間の信号線および電源線となる配線を共に無くし、軽量化、組立性の向上、および断線問題の回避等が行える。ワイヤレス給電を行うため、発電の場合と異なり、回転停止時や低速回転時にもセンサ部6による回転検出が行える。

[0027] また、センサユニット9が、センサユニット取付手段30により軸受1に着脱自在に取付けられるため、センサユニット9を軸受1から簡単に取り外すことができる。この場合に、センサ信号用および電源用の配線がないため、配線が邪魔にならず、取り外し作業がより一層容易になる。このように、着脱自在に取付け可能としたセンサユニット取付手段30と、ワイヤレス化との相乗効果により、センサユニット9の着脱が自在に行える。そのため、センサユニット9を取り外して軸受1の保守が容易に行え、またセンサユニット9をセンサ種類の異なるものに交換して別の検出対象の検出を行うようにすることも簡単である。例えば、試験装置等において、各種の検出対象を検出したい場合等に、センサユニットを、別の検出対象のセンサを有するものに種々交換して各種の検出対象を検出することも容易に実現できる。

[0028] 図2は、この発明の第2の実施形態を示す。なお、この実施形態において、図1に示す第1の実施形態と対応する部分は同一符号を付してある。この実施形態は、軸受1を単列の転がり軸受としたものである。内輪となる回転側輪2に軸40が嵌合して

支持されている。回転センサ20は、パルサリング8と磁気センサ9Aとが径方向に対面するラジアル型のものとされ、また軸受1の外側に、軸受1に対して軸方向に並べて配置されている。パルサリング8は、芯金18を介して内輪となる回転側輪の外周に取付けられる。磁気センサ9Aはセンサユニット9に設けられており、センサユニット9はセンサユニット取付手段30を介して固定側輪3に取付けられている。

[0029] センサユニット取付手段30は、固定側輪3の内周に嵌合状態に取付けられる固定リング31と、この固定リング31に設けられてセンサユニット9を半径方向に挿脱自在に嵌合させるソケット部32と、このソケット部32に嵌合したセンサユニット9を弾性的に抜け止めする抜け止め手段33とでなる。ソケット部32は固定リング31に設けられた嵌合孔により構成される。この場合に、センサユニット9は、この嵌合孔に挿入可能な部分と挿入不能な部分とを有し、挿入不能部分が固定リング31の外周面に係合することにより、径方向に位置決めされる。抜け止め手段33は、固定リング31から折り返し状に突出した舌片とされている。センサユニット取付手段30は、例えば全体が金属板製または合成樹脂製とされ、または金属材と合成樹脂との両方を用いたものとされる。なお、この実施形態では芯金18は密封手段を構成していないが、必要に応じて第1の実施形態と同様に構成するようにしてもよい。

[0030] この第2実施形態におけるその他の構成は、図1に示す第1の実施形態と同様である。この第2実施形態の場合も、第1の実施形態と同様な上記各作用、効果が得られる。

[0031] 図3ないし図8は、この発明のさらに他の実施形態を示す。なおこの実施形態において、図1に示す第1の実施形態と対応する部分は同一符号を付してある。この実施形態は従動輪支持用の車輪用軸受装置に適用したものである。図3において、軸受1は、互いに転動体4を介して回転自在な内方部材である回転側輪2、および外方部材である固定側輪3を有する。転動体4は複列に設けられており、各列毎に保持器5により保持されている。固定側輪3は、車体取付フランジ3aを外周に有し、車体取付フランジ3aを介して車体のナックル等(図示せず)に固定される。回転側輪は、アウトボード側端に車輪取付フランジ2bを有し、車輪取付フランジ2bに車輪(図示せず)がボルト6により取付けられる。回転側輪2は、ハブ輪2Aと、そのインボード側端の外周

に取付けられた内輪2Bとを有し、ハブ輪2Aおよび内輪2Bに各列の軌道面2aが形成されている。回転側輪2と固定側輪3間の環状空間におけるアウトボード側端は密封手段7により密封されている。

[0032] 図3におけるA部の拡大断面図である図5に示すように、回転側、固定側輪2、3間の環状空間におけるインボード側端に、車輪回転速度の検出用の被検出部材であるパルサリング8が配置され、このパルサリング8に非接触で対面してこのパルサリング8の磁気変動を検出する磁気センサ9Aがセンサユニット9として設けられている。パルサリング8は、内方部材となる回転側輪2に取付けられる。センサユニット9は、外方部材である固定側輪3に、センサユニット取付手段11を介して取付けられる。センサユニット9の有する磁気センサ9Aとパルサリング8とで、回転センサ20が構成される。

センサユニット取付手段11は非磁性体からなり、固定側輪3の端面を蓋するキャップ状に形成されて外周縁に鍔状の固定リング12を有し、この固定リング12で固定側輪3の端部外径面に嵌合される。これにより回転側、固定側輪2、3間の環状空間におけるインボード側を密封している(図3参照)。センサユニット取付手段11は、略平板の円板状とされて、外周縁に上記固定リング12が形成されている。ここでは、センサユニット取付手段11は金属板製とされているが、樹脂製であっても良い。樹脂製である場合に、芯金入りとしても良い。金属板製の場合、非磁性体の金属板としてオーステナイト系ステンレスが使用でき、例えばJIS規格のSUS304が好ましい。図4は、図3の車輪用軸受装置である軸受1をインボード側から見た側面図である。この図4に示すように、ソケット部32Aは円周方向に1箇所あればよいが、円周方向に複数箇所あってもよい。その場合、センサ種類が異なるものを軸受1に複数個装着することができ、軸受1の高知能化を図ることもできる。また、同一種類のセンサを装着してもよい。

[0033] このセンサユニット取付手段11には、図6に斜視図で示すように、その外周縁の固定リング12の先端から突出して、インボード側に延びて折り曲げられた折り曲げ片からなるセンサ支持突片13が一体に形成されている。センサ支持突片13には、センサユニット9を軸受径方向に挿脱可能に嵌合させる嵌合孔14と、センサユニット9を軸

受軸方向および径方向に位置決めする抜け止め手段15とが設けられている。抜け止め手段15は、センサ支持突片13の先端からさらに延びて軸受半径方向の内端側に湾曲形成された突片である湾曲部15aと、この湾曲部15aの先端から断面L字状に折り曲げられてセンサユニット9の背面下半部に形成された係合凹部10(図7参照)に係合する係合折曲げ部15bとからなる。また、センサユニット取付手段11における上記嵌合孔14よりも軸受半径方向の内端寄りの位置には、嵌合孔14に挿入されたセンサユニット9の両側部を受け止めて、センサユニット9の軸受円周方向への位置ずれを規制する一対の規制突壁17が、インボード側に突出して設けられている。これら規制突壁17およびセンサ支持突片13によりソケット部32Aが構成される。

[0034] センサユニット取付手段11は、センサ支持突片13および抜け止め手段15を含めて、金属板よりプレス加工により全体が一体に成形されている。規制突壁17は、センサユニット取付手段11と一緒に成形されたものであっても、センサユニット取付手段11に取付けられたものであっても良い。なお、センサ支持片13および抜け止め手段15も、別体としてセンサユニット取付手段11に取付けても良い。

[0035] パルサリング8はリング状の部材であって、円周方向に交互にS, Nの磁極が形成されたものであり、ゴム磁石、プラスチック磁石、または焼結磁石等の多極磁石で構成される。このパルサリング8は、環状の芯金18と一緒に成形されたものであり、回転側輪2の外周面に芯金18を介して取付けられている。芯金18は断面L字状とされ、その立片部のインボード側に向く面に上記パルサリング8が固着されている。

センサユニット9は、図7(A), (B)に側面図および正面図で示すように、パルサリング8を検出する磁気センサ9Aを、図1に示すセンサ信号送信部29および電源部28と共にセンサ外装体9Bに内蔵したものである。磁気センサ9Aは、センサ外装体9Bにおける軸受半径方向の内端付近に内蔵されている。センサ外装体9Bは、樹脂等のケースであっても良く、また磁気センサ9Aを埋め込んだ樹脂モールド体であっても良い。

センサユニット9の背面、つまりパルサリング8との対向面と反対側の面には、上記抜け止め手段15に係合する係合凹部10が設けられている。係合凹部10は、センサユニット9の幅方向(すなわち、軌道輪円周方向)の全幅にわたる溝状凹部として形

成されている。この実施形態におけるその他の構成は、図1に示す第1の実施形態と同様である。

[0036] この構成のワイヤレスセンサ付軸受装置によると、固定側輪3の一端の開口がセンサユニット取付手段11で蓋され、その外部にセンサユニット9が支持されるため、センサユニット9の取付部に軸受内を密封するOリング等の密封手段を設ける必要がない。つまり、別に設けた蓋体を貫通して例えば円柱状のセンサユニットを蓋体に取り付ける場合には、その取付部の貫通孔にOリングのような密封手段が必要となるが、図5の構造では、そのような密封手段が不要である。また、センサユニット取付手段11に設けられたセンサ支持突片13にセンサユニット9の嵌合孔14および抜け止め手段15が設けられているため、センサユニット9を軸受装置に着脱自在にかつ容易に取付けることができる。嵌合孔14に差し込まれたセンサユニット9は、円周方向への移動が一对の規制突壁17で規制され、かつ半径方向および軸方向の移動が抜け止め手段15による押し付けにより規制される。抜け止め手段15はその係合折曲げ部15bがセンサユニット9の係合凹部10に係合することで、センサユニット9の半径方向への確実な位置規制、抜け止めが行われる。また、固定側輪3のインボード側の開口がセンサユニット取付手段11で蓋されるため、軸受内への異物や泥水などの侵入が防止でき、回転側および固定側輪2, 3間の環状空間の端部に設けられる従来の密封手段を廃止することができる。この廃止により軸受の回転抵抗が軽減され、エンジンの燃費向上にも繋がる。センサユニット取付手段11は、軸受空間の密封とセンサ支持突片13や抜け止め手段15を固定側輪3に取付ける手段を兼用するため、部品点数が削減され、構成が簡素となる。また、センサ支持突片13を折り曲げ片とし、これよりさらに延びる突片で抜け止め手段15を構成したため、センサユニット取付手段11を、センサ支持突片13および抜け止め手段15と共に、金属板からプレス加工等で一体に成形することができて、より一層製造が容易である。そのため低コストとできる。

[0037] センサユニット9はセンサユニット取付手段11の円板部分が中間に介在した状態でパルサリング8に対向配置されるが、センサユニット取付手段11は非磁性体からなるので、センサユニット9によるパルサリング8の検出がセンサユニット取付手段11で妨

げられることがない。センサユニット取付手段11の板厚が厚いと、センサユニット9からパルサリング8までのエアギャップが増大し、検出精度が低下するので、センサユニット取付手段11の板厚はできるだけ薄いものが良く、1mm以下が望ましい。

[0038] また、このように車輪用軸受装置において、電力受信部28を有するセンサユニット9を用いた場合、車輪と車体間のハーネスを無くし、軽量化、組立性の向上、および飛び石によるハーネスの断線による故障の回避等が行える。ワイヤレス給電を行うため、発電の場合と異なり、回転停止時や低速回転時にもセンサ部26による回転検出が行える。

この実施形態は、従動輪用の車輪用軸受に適用したものであるが、この発明は、駆動車支持用の車輪用軸受装置にも上記と同様に適用することができる。

[0039] なお、上記各実施形態では、センサユニット9における電源部27がワイヤレスの電力受信部28を有するものとしたが、電源部27は、電池であっても、発電手段であっても良い。発電手段は、回転型の発電機の他に、光を電気に変換する太陽電池等の光電変換素子、または熱を電気に変換するペルチエ素子等の熱電変換素子であっても良い。また、電源部27は、配線で外部から電源を得るものであっても良い。

請求の範囲

[1] 固定側輪および回転側輪を有する軸受と、センサユニットと、このセンサユニットを上記軸受の上記固定側輪に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段とを備え、上記センサユニットが、検出対象を検出するセンサ部と、このセンサ部の出力するセンサ信号を送信する信号送信回路と、送信アンテナとを一体化したものであるワイヤレスセンサ付軸受装置。

[2] 請求項1において、上記センサユニットが、上記センサ部および信号送信回路を駆動する電源部として、ワイヤレスで電力を受信する電力受信部を有するものであるワイヤレスセンサ付軸受装置。

[3] 請求項1において、上記センサユニットが、上記センサ部および信号送信回路を駆動する電源部として、電池または発電手段を有するものであるワイヤレスセンサ付軸受装置。

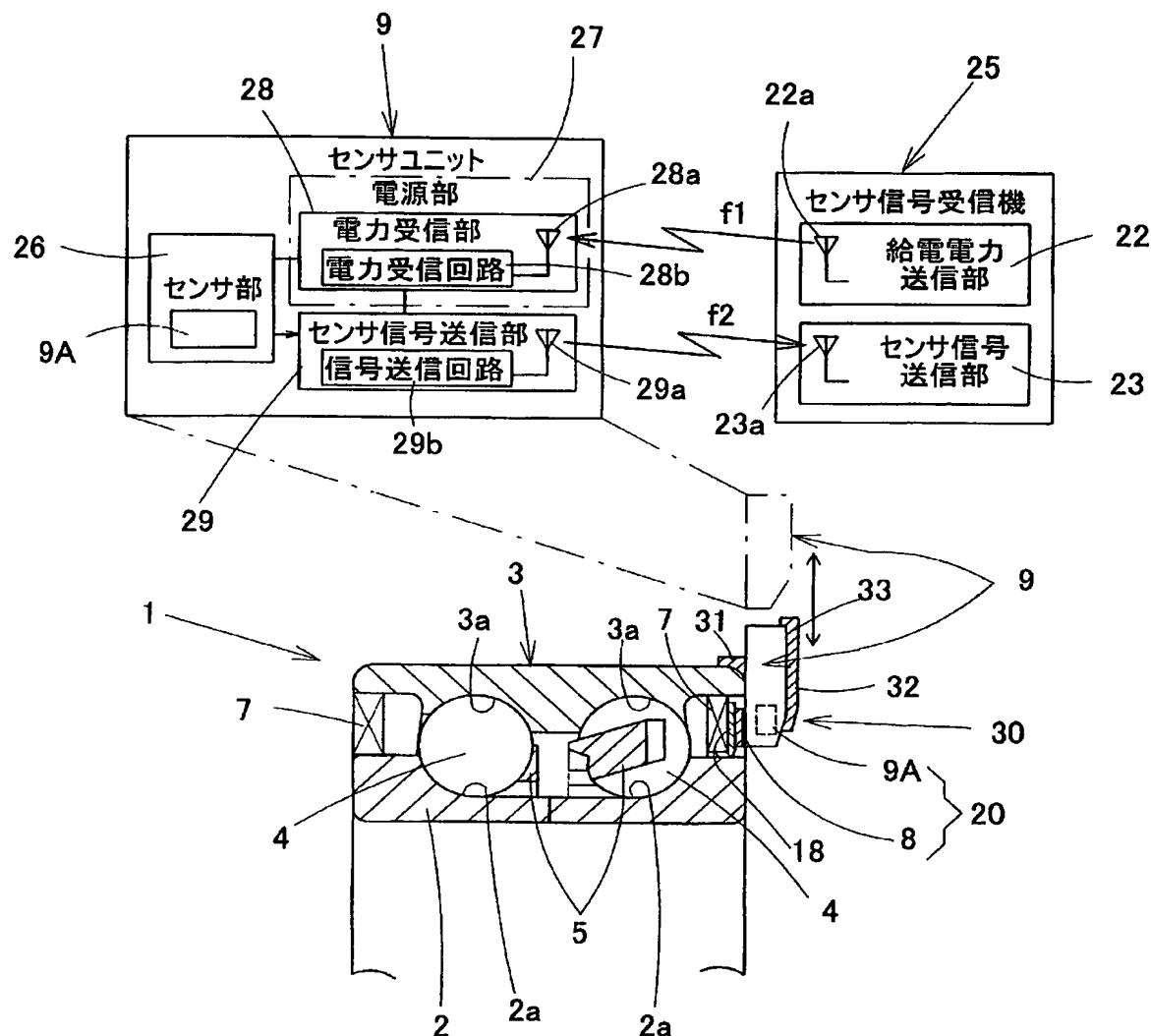
[4] 請求項1において、上記センサ部が回転センサであって、この回転センサは、円周方向に周期的な磁気的变化を発生するパルサリングと、このパルサリングに対面して取付けられる磁気センサとを有し、上記センサユニットは上記回転センサのうちの磁気センサを有し、上記パルサリングは上記回転側輪に取付けられるワイヤレスセンサ付軸受装置。

[5] 請求項1において、上記センサユニット取付手段が、固定側輪に嵌合状態に取付けられる固定リングと、この固定リングに設けられて上記センサユニットを半径方向に挿脱自在に嵌合させるソケット部と、上記固定リングまたはソケット部に設けられ上記ソケット部に嵌合したセンサユニットを弾性的に抜け止めする抜け止め手段とを有するワイヤレスセンサ付軸受装置。

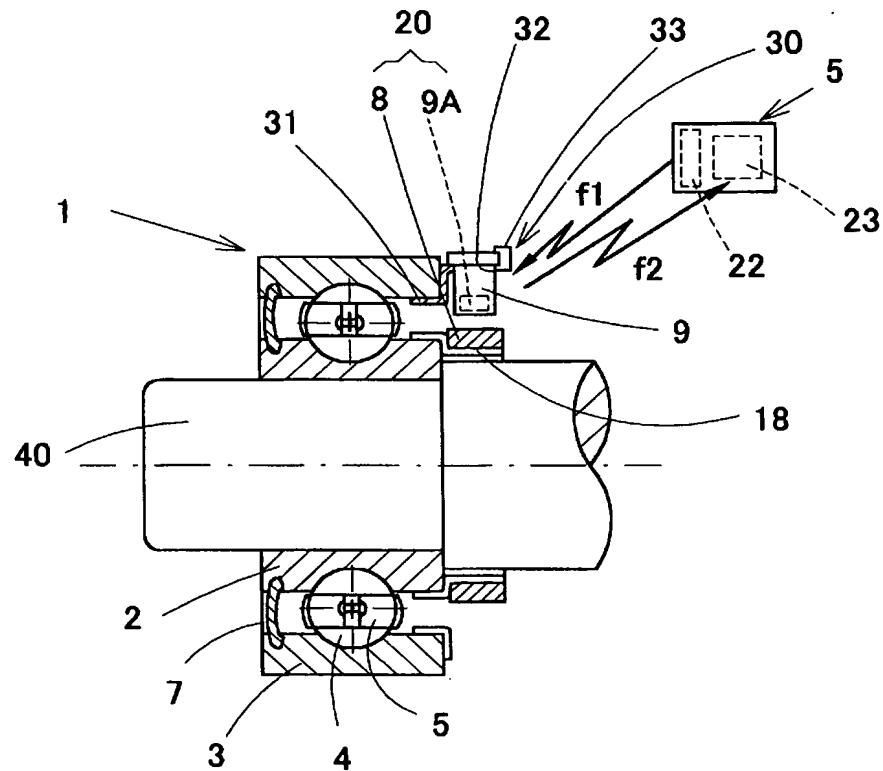
[6] 請求項1において、上記軸受が、固定側輪および回転側輪の軌道輪間に複数の転動体を介在させた転がり軸受であるワイヤレスセンサ付軸受装置。

[7] 請求項6において、上記転がり軸受が、複列の軌道面を有し上記固定側輪となる外方部材と、上記軌道面に対向する軌道面を有し上記回転側輪となる内方部材と、対向する両列の軌道面間に介在した複数の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置であるワイヤレスセンサ付軸受装置。

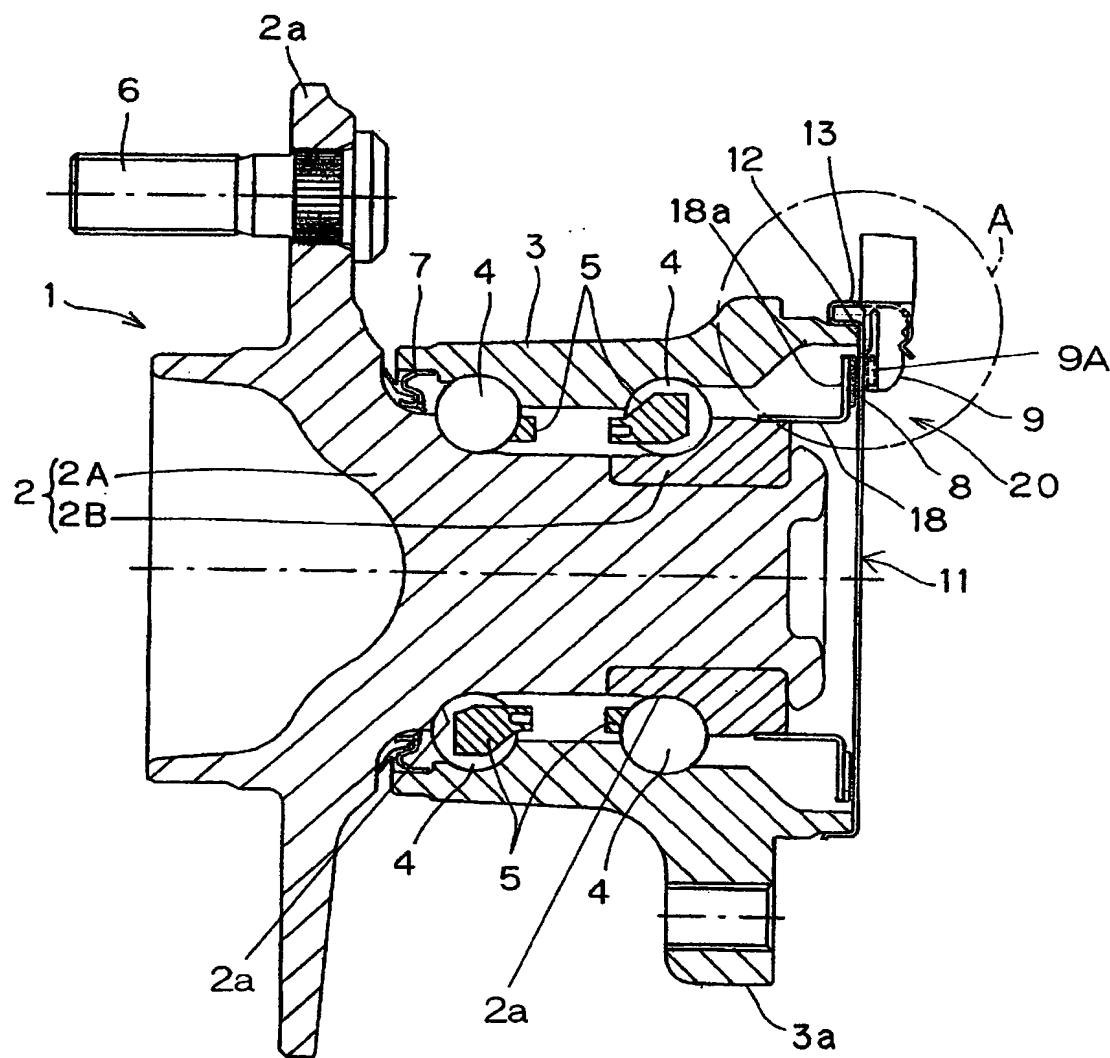
[図1]



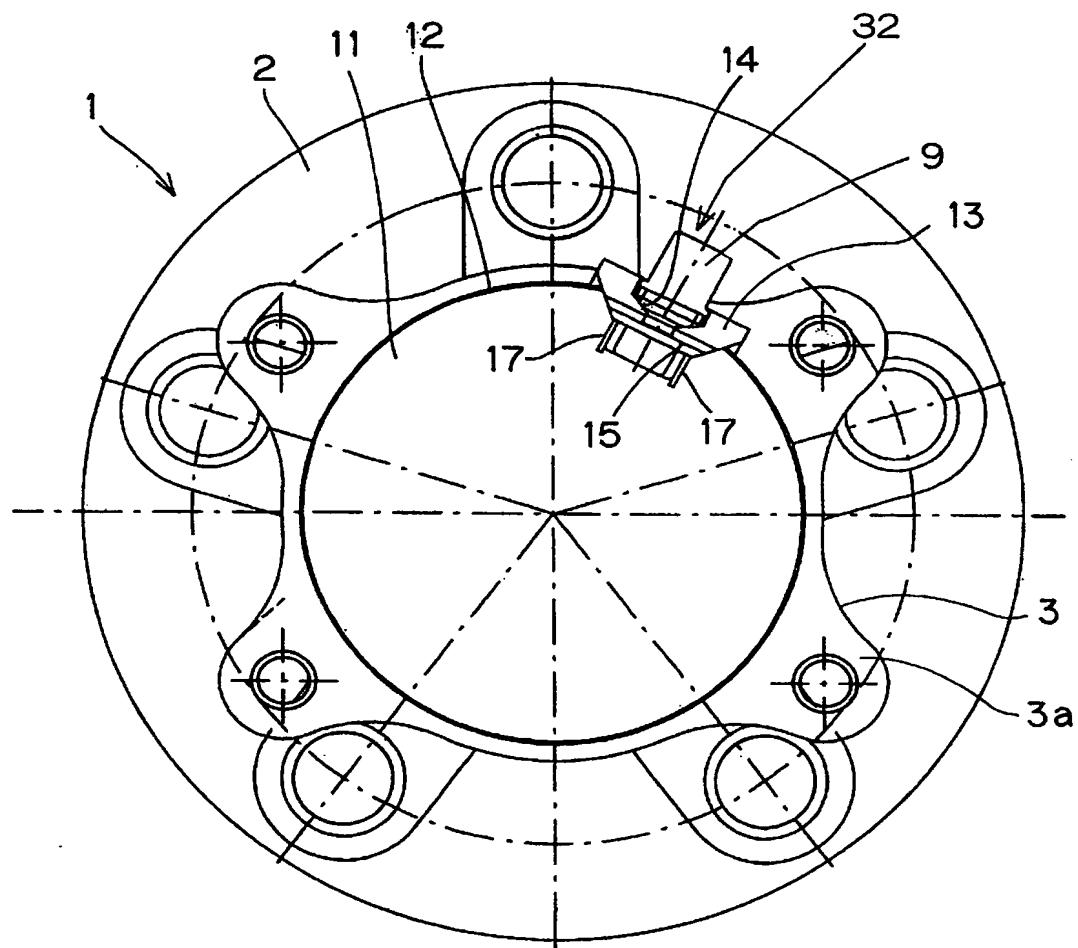
[图2]



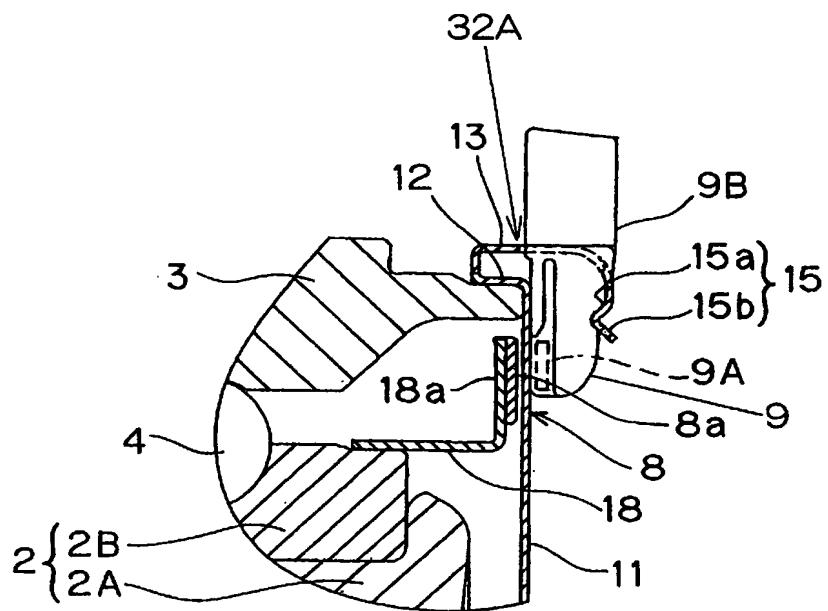
[図3]



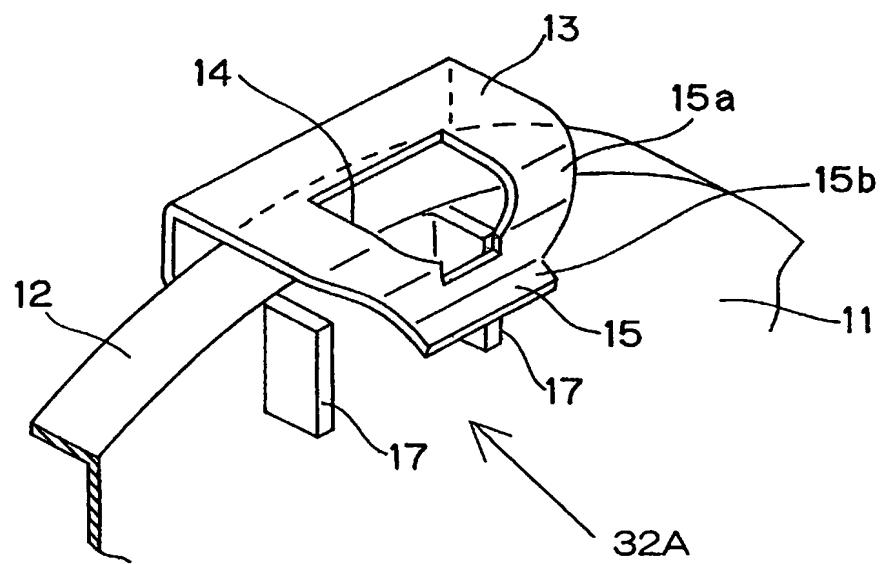
[図4]



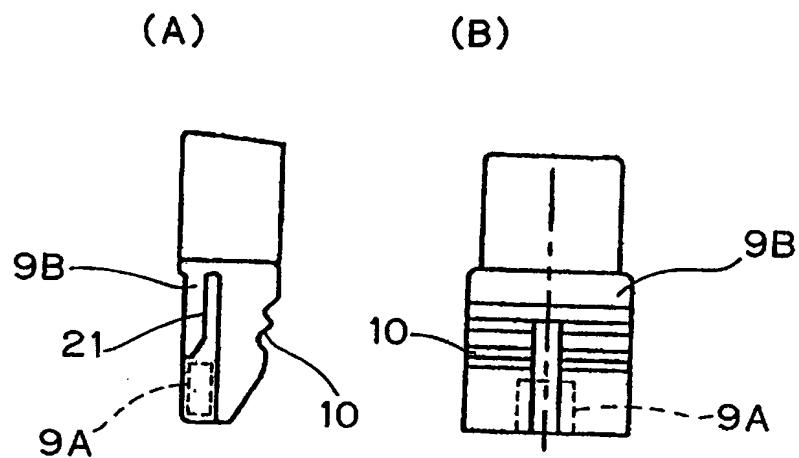
[図5]



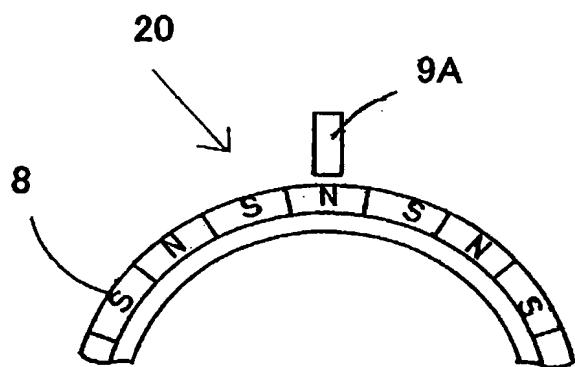
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16C41/00, 19/18, G01P3/487, G08C17/02, B60B35/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16C41/00, 19/18, G01P3/487

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-121454 A (NSK Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Full text; all drawings & US 2003/0093188 A1 Full text; all drawings & EP 1329727 A1 & CN 1412564 A	1-7
Y	JP 6-308145 A (SNR ROULEMENTS), 04 November, 1994 (04.11.94), Full text; all drawings & US 5451869 A Full text; all drawings & EP 619438 A1 & FR 2703740 A & CN 1095142 A	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"&" document member of the same patent family

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

Date of the actual completion of the international search
13 December, 2004 (13.12.04)

Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013787

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-120702 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2003-269477 A (NTN Corp.), 25 September, 2003 (25.09.03), Full text; all drawings & US 2004/0105602 A1 Full text; all drawings	1-7
A	JP 11-23596 A (NSK Ltd.), 29 January, 1999 (29.01.99), Full text; all drawings & US 5975761 A Full text; all drawings & EP 869365 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. F 16 C 41/00, 19/18, G 01 P 3/487, G 08 C 17/02
 B 60 B 35/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. F 16 C 41/00, 19/18, G 01 P 3/487

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-121454 A (日本精工株式会社) 2003.04.23, 全文, 全図 &US 2003/0093188 A1, 全文, 全図 &EP 1329727 A1 &CN 1412564 A	1-7
Y	JP 6-308145 A (エス エヌ エール ルルマン) 1994.11.04, 全文, 全図 &US 5451869 A, 全文, 全図 &EP 619438 A1 &FR 2703740 A &CN 1095142 A	1-7

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 13.12.2004	国際調査報告の発送日 28.12.2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 鳥居 稔 電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 2003-120702 A (光洋精工株式会社) 2003. 04. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2003-269477 A (NTN株式会社) 2003. 09. 25, 全文, 全図 &US 2004/0105602 A1, 全文, 全図	1-7
A	JP 11-23596 A (日本精工株式会社) 1999. 01. 29, 全文, 全図 &US 5975761 A, 全文, 全図 &EP 869365 A1	1-7